

УДК 656.073.5: 629.058

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОГРАМИ РУХУ МАГІСТРАЛЬНОГО АВТОПОЇЗДА В ТРАНСПОРТНОМУ ПОТОЦІ

THE SIMULATION OF TRUCK DESIRED TRAVELLING PROGRAM OF HIGHWAY
 TRAFFIC

Прокудін Георгій, Оліскевич Мирослав

Національний транспортний університет,
 вул. Омеляновича-Павленка, 1, м. Київ, 02000

The paper studies the springiness of speeding traffic in terms of glare. Blindness occurred in the nighttime and carried automobile headlights at oncoming vehicles separation on two-lane road.

Для розроблення і дотримання розкладу руху вантажних транспортних засобів у міжміському сполученні потрібно мати прогноз тривалості елементів рейсу, у тому числі, переміщення по автомагістралях, простоювання, контроль. При умові, що дорожні й транспортні умови переміщення автопоїздів є визначеними, диспетчер може обчислити бажану швидкість руху автомобілів на кожній ділянці маршруту. Однак, інтенсивність транспортних потоків на магістралях є дуже мінливою величиною. Оскільки вона є одним з основних чинників, під дією яких бажана швидкість автопоїзда зменшується, то її оцінку потрібно робити з досить високою точністю [1]. Нами запропоновано застосовувати для цього відносну швидкість автомобілів, які рухаються попутно з піддослідним на одно, двох, чи трисмуговій дорозі в одному напрямку. Адаже залежно від цієї швидкості доводиться виконувати прискорення, чи сповільнення, або інші маневри, що впливає на зміну середньої бажаної швидкості. З іншого боку, такий показник є доступним для точного вимірювання в русі, що є дуже важливо для бортової інформаційної системи планування поїздок [2]. Метою цих досліджень було встановити вплив розподілу відносних швидкостей руху на бажану середню швидкість автомобіля-спостерігача.

Нами розроблено методику імітаційного моделювання транспортного потоку, у якій на основі кліткових автоматів вперше використано метод активного спостерігача (АС). За основу для вирішення поставленої задачі приймалась імітаційна модель Неймана [3]. Її модифікована схема подана на рис.1.

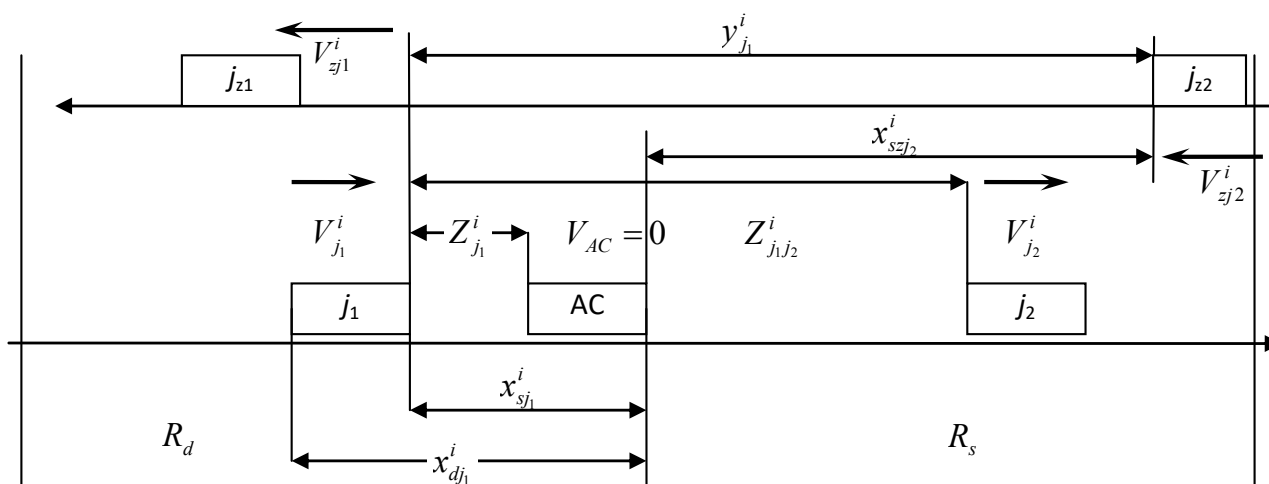


Рис. 1. Ілюстрація імітаційної моделі

На схемі показано АС, відносно якого виробляються усі рішення про вибір програми руху – сукупності режимів розгону, рівномірного переміщення, вільного кочення, гальмування. Координати переднього габариту АС, а також відносна швидкість дорівнює нулеві. Отже, система рухається з абсолютною швидкістю АС. Координати інших автомобілів, – переднього і заднього їх габаритів вимірюються відносно АС. Це стосується як прямої (зліва-направо) так і зворотної смуг. У моделі також визначаються інші параметри для тих об'єктів, які розташовані в полі „видимості” АС – $R_s + R_d$. У кожен i -й такт моделювання ситуація в цьому полі може змінюватись. В моделі прийняті такі допущення. 1) Габарити автомобілів задано законом випадкового розподілу, вид і параметри якого не змінюються вздовж заданої магістральної ділянки. 2) Мінімальна дистанція до попереднього автомобіля Z_{\min} є сталою, не залежить від характеристики водіїв та вибраних ними швидкостей руху, а лише від технічних можливостей здійснити маневр автомобілем (обгін, гальмування). 3) Усі автомобілі мають бажані швидкості u_j . 4) Абсолютні бажані швидкості автомобілів задано законом випадкового розподілу. Параметри і вид цього закону не змінюються впродовж моделювання. 5) Середня кількість автомобілів в зоні інформаційної „видимості” є сталою на усій магістральній ділянці, тобто потік є стаціонарним. 6) АС має інформацію про координати і швидкості автомобілів в зоні інформаційної „видимості”. 7) Маневри автомобілів зустрічної смуги не перешкоджають руху АС. Для усунення її невідповідності сучасним вимогам до імітаційної моделі запропоновано такі зміни.

1. Конкретизовано умови прийняття рішень. Наприклад, обгін виконується, якщо: а) відстань до зустрічного АТЗ можна подолати з максимальною швидкістю без зіткнення; б) за попередником, або за декількома попередниками є доступна хоча б одна вільна ділянка дороги для завершення маневру; в) ділянка перед автомобілем, який є наступником і також виконує обгін, є не меншою, ніж допустима. В кожному випадку перевіряється умова виконання обгону з швидкістю, максимально близькою до бажаної програми руху.

2. Враховано, що коли прийнято рішення, що j -й автомобіль має змінити швидкість за декілька модельних кроків уперед, то він це зробить при наявності можливості.

3. Прийнято, що габарити автомобілів, які оснащені бажаними інформаційними системами, не є динамічними, тобто не залежать від швидкості руху автомобіля, а лише від умов безперешкодного виконання маневру (обгону).

Імітаційне моделювання виконувалось за розробленим алгоритмом і комп'ютерною програмою, у якій передбачались змінний крок моделювання Δt і параметр глибини прогнозування ситуації на інформаційно „видимій” ділянці – k . Ці два параметри впливають на вибрану програму руху АС.

Результати, отримані в ході досліджень, дають змогу використати імітаційну модель такого виду для вирішення двох типів завдання, які є актуальніші на даний момент: створення програми-диспетчера для дороги і створення автопілота для окремого автомобіля на магістральних перевезеннях.

Література:

1. Matsumoto S. *The Effect of Acceleration and Deceleration Information of Preceding Vehicle Group on Fuel Economy of the Following Vehicle* / In *Proceedings of the 1st International Conference on Vehicle Technology and Intelligent Transport Systems (VEHITS-2015)*, pages 5-10. DOI: 10.5220/0005353700050010
2. Oliskevych M. *Modelling of complex highway automated control system as tool for reducing fuel consumption and emission in heavy-duty trucks. Energetic and ecological aspects of agricultural production. Chapter 5.* – Warsaw Un. of Life Sciences. – Warsaw, – 2010. – p.48-58.
3. Долгушин Д.Ю., Мызникова Т.А. *Применение клеточных автоматов к моделированию автотранспортных потоков: монография* / Д. Ю. Долгушин, Т. А. Мызникова. – Омск: СибАДИ, 2012. – 112 с.